Untersuchungen über die Dosierung intravenös zugeführten Fettes

von

Wolfgang Seidl

aus Düsseldorf

1966

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen

Direktor : Prof. Dr. med. N. Henning

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE DOSIERUNG INTRAVENÖS ZUGEFÜHRTEN FETTES

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich - Alexander - Universität

zu

Erlangen - Nürnberg

Vorgelegt von

W o l f g a n g S e i d l

aus Düsseldorf

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen - Nürnberg.

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Dekan : Prof. Dr. Dr. G. Steinhardt

Referent : Prof. Dr. N. Henning

Tag der mündlichen Prüfung : 23. Febr. 1966

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 1

Material und Methodik 4

Ergebnisse 9

Diskussion 15

Zusammenfassung 22

Tabellen 23

Literaturverzeichnis 46

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535725_0023

E i n l e i t u n g

In den letzten Jahren hat die parenterale Ernährungstherapie zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie ermöglicht uns, über einen längeren Zeitraum hinweg die orale Nahrungszufuhr zu ersetzen und dem Organismus die zur Erhaltung des Stoffwechsels notwendigen Kalorien in ausreichender Menge zuzuführen. Eine Ernährung auf dem parenteralen Wege erscheint bei solchen Patienten indiziert, bei denen eine Funktionsuntüchtigkeit des Magen - Darmtraktes besteht. Man versteht darunter Verletzungen, Geschwülste und Stenosen des Verdauungssystemes, ulzeröse und entzündliche Prozesse sowie Lähmungen, die eine orale Nahrungsaufnahme nicht ermöglichen (1 - 5). In chirurgischen Kliniken wird die intravenöse Ernährung mit Fettemulsionen präoperativ zur Hebung des Allgemein - und Ernährungszustandes herangezogen. Postoperativ findet sie Anwendung, wenn der Patient über mehrere Tage nicht in der Lage ist, Nahrung auf dem oralen Wege aufzunehmen (6 - 7). Eine ausreichende Ernährung mit den herkömmlichen Infusionsarten wie Elektrolyt -, Aminosäure - und Kohlehydratlösungen war wegen der Gefahr der Gefäßwandläsionen und der großen Infusionsmenge bis zu 8 Liter pro Tag bisher nicht gewährleistet (8 - 1o).

Die ersten Versuche, dem Organismus auf intravenösem Wege Fett zu applizieren, werden uns

von C o u r t e n berichtet. Er injizierte 1679 einem Hunde warmes Olivenöl in die Schenkelvene. Dieser Versuch endete infolge Fettembolie mit einem Exitus letalis. H o d d e r infundierte 1873 Cholerapatienten Kuhmilch. Nach anfänglichen Erfolgen führten schwere Nebenreaktionen zur Absetzung dieser Therapie (11 - 15). Die Japaner Y a m a k a w a, S a t o, B a b a und N o m u r a applizierten 192o - 21 einigen hundert Patienten mit großem Erfolg die von ihnen entwickelte Fettemulsion YANOL, ein Gemisch von Kabeljaulebertran, Ei - Lezithin und Cholesterin (16 - 2o). V a l l e d o, C a s a s und G o m e z d e l R i o infundierten 1928 in mehreren Versuchsserien Kindern mit Marasmus Fettemulsionen und erzielten gute Ergebnisse (21). Seit 1952 erfolgt auch in Europa auf diesem Gebiet eine intensive Bearbeitung durch S o r g d r a g e r, W r e t l i n d, S c h u b e r t, E d g r e n, K a u s t e und vor allem durch H e n n i n g, S c h ö n und Z e l l e r (6, 11, 14, 2o, 22 - 32).

Trotz großer Anwendungsbreite der Fettemulsionen liegen bis heute keine exakten Angaben über die Dosierung vor. Die Herstellerfirmen der in Deutschland gebräuchlichen Fettemulsionen LIPOFUNDIN, INTRALIPID und INFONUTROL schreiben eine intravenöse Fettzufuhr von 5o - 75 g, entsprechend 5oo ml einer

1o % bzw. 15 % igen Emulsion, in 12o bis 16o Minuten vor. Bei Verwendung von LIPOFUNDIN müßten 18 g Fett/Stunde, bei INTRALIPID 24 g Fett und bei INFONUTROL 36 g Fett/Stunde verabreicht werden. Die Angaben schwanken somit um 1oo %.

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, eine optimale Dosierung zu ermitteln. Wir infundierten dazu die Handelspräparate LIPOFUNDIN, INTRALIPID und INFONUTROL in konstanter Menge pro Zeiteinheit und bestimmten den Anstieg der Gesamtesterfettsäuren im Serum. Zum Vergleich wurden in einer 2. Versuchsserie Prüfchargen mit unterschiedlichem Fett - und Emulgatorgehalt verabreicht und das Verhalten des Blutfettspiegels kontrolliert. Einer 3. Patientengruppe wurden gleichzeitig Fettemulsionen, Aminosäuregemische und Sorbit infundiert. Die Veränderungen des Serumfettspiegels wurden verglichen mit den Ergebnissen bei isolierter Fettzufuhr.

Material und Methodik

In unseren Untersuchungen verabreichten wir dystrophischen und kachektischen Patienten die Handelspräparate LIPOFUNDIN, INTRALIPID und INFONUTROL (Abb.1) sowie verschiedene Versuchschargen (Abb. 2) mittels einer Dosiermaschine (Hersteller B. Braun, Melsungen), die eine exakte Dosierung pro Zeiteinheit ermöglichte (Abb. 3). Die Infusion erfolgte mit einer Dosierung von o,75 - 3,75 ml/Min. über 18o Minuten (Tab. 1 - 23). Bei kompletter parenteraler Ernährung wurden die Versuchspräparate mit Aminosäuregemischen, Aethylalkohol und Sorbit in ähnlicher Dosierung infundiert. Die gleichzeitige Applikation erfolgte vermittels eines Zweiwegestükkes (Abb. 4). Zur Untersuchung des Gesamtesterfettsäurespiegels im Serum wurden vor Infusionsbeginn und nach 15, 3o, 45, 6o, 9o, 12o, 15o und 18o Minuten Blutproben entnommen. Die Bestimmung erfolgte nach S c h ö n und Z e l l e r (38).

LIPOFUNDIN	
Baumwollsaatöl	100 g
Sorbit	50 g
Sojaphosphatide	15 g
Aqua dest.ad	1000 ccm

INFONUTROL	
Baumwollsaatöl	150 g
Dextrose	44 g
Sojalezithin	12 g
Pluronic F 68	3 g
Aqua dest.ad	1000 ccm

VITRUM - Fettemulsion	
Sojaöl,phosphatidfrei	100 g
Ei-Lezithin	12 g
Glyzerin	25 g
Aqua dest. ad	1000 ccm

Abb. 1 : Zusammensetzung der Handelspräparate.

2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Phosphatidemulgator

15 % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Phosphatidemulgator

2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Phosphatidemulgator

1o % LIPOFUNDIN mit o,75% Phosphatidemulgator

1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Phosphatidemulgator

Abb. 2 : Zusammensetzung der Versuchschargen.

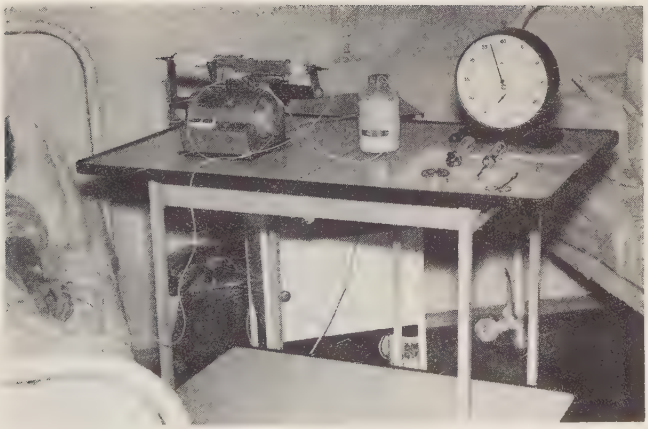

Abb. 3 : Versuchsanordnung und Dosiermaschine UNITA II, B. Braun, Melsungen.

Abb. 4 : Zweiwegestück zur gleichzeitigen Applikation von Fettemulsionen und Aminosäuregemischen.

Ergebnisse

Die einzelnen Emulsionspräparate hatten bei intravenöser Zufuhr konstanter Fettmengen pro Zeiteinheit ein unterschiedliches Ansteigen der Gesamtesterfettsäuren im Serum zur Folge. Nach Infusion der Handelspräparate LIPOFUNDIN, INTRALIPID und INFONUTROL resultierte bei einer Dosierung von o,1 g Fett/Min. innerhalb von 3 Stunden ein Esterfettsäurezuwachs um 15 - 33 %. Nach Applikation von o,2 g Fett/Min. zeigte sich eine Zunahme der Esterfettsäuren um 81 - 11o%, bei Erhöhung der Fettmenge auf o,375 g bzw. o,3 g Fett/Min. für INFONUTROL sogar um 146 - 197 %.

Bei der niedrigsten Infusionsgeschwindigkeit zeigte sich nach Applikation von LIPOFUNDIN die geringste Konzentrationserhöhung der Esterfettsäuren mit 15,o9 % (Tab. 1). Es folgte INTRALIPID mit 22,76 % (Tab. 4). Nach intravenöser Zufuhr von INFONUTROL erfolgte der höchste Anstieg mit 33,o8 % (Tab. 7). Bei der mittleren Infusionsgeschwindigkeit lagen die Fettwerte für LIPOFUNDIN mit +81,85 % am niedrigsten (Tab. 2). Nach Verabreichung von INFONUTROL hatte der Gehalt des Serums an Esterfettsäuren um 84,o4 % zugenommen (Tab. 8). INTRALIPID führte mit 11o,77 % (Tab. 5). Bei der höchsten Dosierung waren die Blutfettwerte für INFONUTROL um 146,38 % (Tab. 9), für INTRALIPID um 156,15 % (Tab. 6) und für LIPOFUNDIN um 197,46 % (Tab. 3)

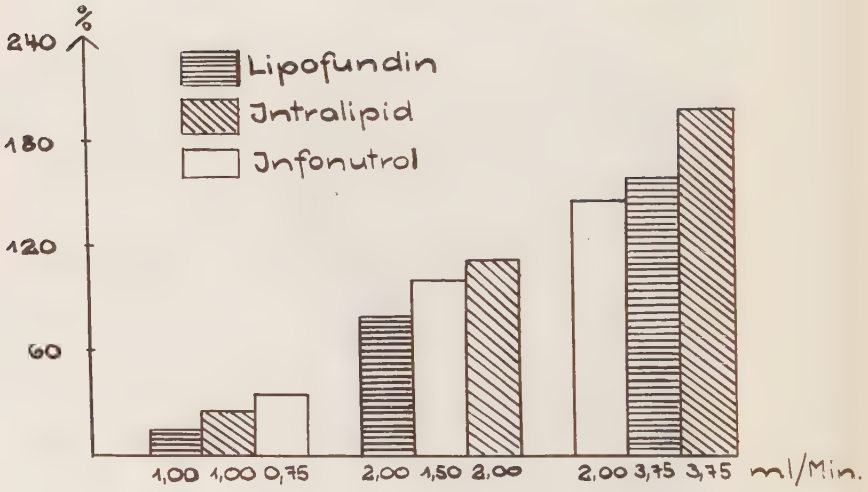

Abb. 5 : Durchschnittliche Erhöhung der Esterfettsäuren im Serum nach Zufuhr der Handelspräparate mit einer Infusionsgeschwindigkeit von o,75 - 3,75 ml/Min.

vermehrt (Abb. 5).

Nach Infusion der Versuchschargen lagen im Vergleich zu den applizierten Handelspräparaten sehr abweichende Blutfettwerte vor. Bei einer Dosierung von o,2 g Fett/Min. schwankte der Anstieg der im Serum vorliegenden Esterfettsäuren zwischen 41 und 54 %. Die geringste Vermehrung mit 41,25 % resultierte nach Verabfolgung von 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator (Tab. 12). Nach Applikation von 2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator waren die Blutfettwerte um 5o % erhöht (Tab. 1o). Es folgte 1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Emulgator mit 54 % (Tab. 16). Die stärkste Konzentrationserhöhung der Gesamtesterfettsäuren zeigte sich nach Verabreichung von 1o % LIPOFUNDIN mit o,75 % Emulgator mit 54,33 % (Tab. 14). Nach Steigerung der Fettzufuhr auf o,3, o,375 bzw. o,4 g Fett pro Min. ergab sich ein Esterfettsäurezuwachs um 62 - 113,6 %. Für 1o % LIPOFUNDIN mit o,75 % Emulgator lagen die Fettwerte mit +62,31 % am niedrigsten (Tab. 15). Der Esterfettsäureanstieg nach Verabreichung von 1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Emulgator betrug 72,13 % (Tab. 17). 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator und 15 % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator ließen die Gesamtesterfettsäuren um 113,11 % (Tab. 13) bzw. 113,6 % (Tab. 11) ansteigen.

Eine 3. Patientengruppe wurde vollständig parenteral mit Fettemulsionen, Aminosäuregemischen

und Alkohol ernährt. Die Konzentration der Esterfettsäuren im Serum erhöhte sich um 46 - 86 % bei kontinuierlicher Zufuhr von o,2 g Fett, o,1 g Aminosäuren, o,1 g Sorbit bzw. o,o5 g Sorbit und Aethylalkohol pro Minute. Nach Applikation von 1o % LIPOFUNDIN mit o,75 % Emulgator, 1o % Aminosäuren, 5 % Sorbit und 5 % Aethylalkohol waren die Esterfettsäuren um 46,o9 % vermehrt (Tab. 22). Es folgte 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator, 1o % Aminosäuren und 1o % Sorbit mit 47,74 % (Tab. 21), 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator, 1o % Aminosäuren, 5 % Sorbit und 5 % Aethylalkohol mit 51,28 % (Tab.2o), 2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator, 1o % Aminosäuren, 5 % Sorbit und 5 % Aethylalkohol mit 54,92 % (Tab. 18). Die stärkste Zunahme der Esterfettsäuren im Serum wurde nach intravenöser Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator, 1o % Aminosäuren und 1o % Sorbit mit 75,62 % und von 1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Emulgator, 1o % Aminosäuren, 5 % Sorbit und 5 % Aethylalkohol mit 86,67 % beobachtet (Tab. 19 und 23). Abb. 6 veranschaulicht die Veränderungen des Serumfettspiegels nach kompletter intravenöser Ernährung.

Unter Berücksichtigung der zugeführten Fettmenge sowie individueller Faktoren wie Ernährungszustand, Konstitution und Alter der Patienten war nach Infusion der Versuchschargen mit niedrigen Emul-

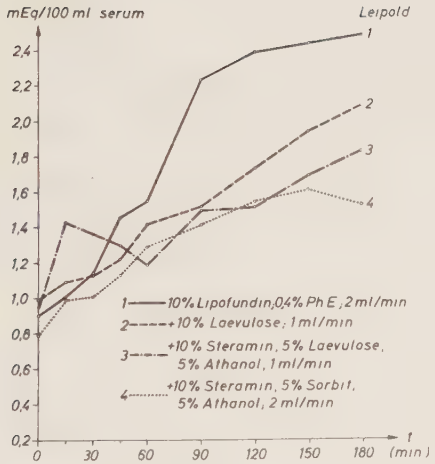

Abb. 6 : Veränderungen des Serumfettspiegels bei kompletter intravenöser Ernährung.

gatorzusätzen selbst bei höherer Dosierung durchschnittlich ein geringeres Ansteigen der Gesamtesterfettsäuren im Serum zu verzeichnen als nach Applikation der Handelspräparate.

D i s k u s s i o n

In den vorliegenden Untersuchungen zeigte sich die beste Verträglichkeit und Verwertung, wenn nicht mehr als 6 - 9 g Fett/Stunde verabreicht wurde. Diese Dosierungsangabe entspricht einer Infusionsgeschwindigkeit von 1 ml/Min. bei Verwendung von 1o %igen Fettemulsionen. Bei kompletter intravenöser Ernährung mit Fettemulsionen, Aminosäuregemischen und Alkohol konnte gegenüber den Versuchen mit isolierter Fettzufuhr die doppelte Fettmenge pro Zeiteinheit appliziert werden. Der Fettumsatz war somit bei vollständiger parenteraler Ernährung beschleunigt.

Nach Untersuchungen von S c h ö n, Z e l l e r und W o l f (33) kann die Fettverwertung nur bis zu einer Zufuhr von o,1 - o,15 g Fett/Min., entsprechend 6 - 9 g Fett/Stunde, Schritt halten. Nach Applikation der Handelspräparate LIPOFUNDIN und INTRALIPID resultierte bei einer Infusionsgeschwindigkeit von 1 ml/Min., entsprechend o,1 g Fett/Min., nur eine geringgradige Vermehrung der Esterfettsäuren im Serum (15,o9 bzw. 22,76 %). Bei Verabfolgung von o,2 g Fett/Min. zeigte sich bereits eine ausgeprägte Hyperlipämie. Mit o,375 g Fett/Min. wurde die Toleranzgrenze erheblich überschritten. Die therapeutische Anwendung bei einer Dosierung von 6 - 9 g Fett/Stunde wird nebenreaktionslos vertragen. Die von den Herstellern empfohlenen Dosierungsricht-

linien - 18 g Fett/Stunde für LIPOFUNDIN, 24 g Fett/Stunde für INTRALIPID und 36 g Fett/Stunde für INFONUTROL - dürften somit zu hoch liegen.

Nach den bisherigen Ergebnissen hat es sich als günstig erwiesen, in der Langzeitbehandlung nicht mehr als eine Gesamtmenge von 1ooo - 15oo g Fett zu applizieren und in regelmäßigen Abständen den Nüchternfettgehalt des Serums zu kontrollieren. Überschreitet der Nüchternfettwert 2,4 mäq/1oo ml, so sollte eine weitere Zufuhr bis zur Normalisierung des Blutfettspiegels unterbleiben.

Eine Langzeittherapie mit Fettemulsionen ohne nachfolgende Organschädigung bedarf einer sorgfältigen Auswahl der Fettarten. Wir verwendeten in unseren Untersuchungen hochgereinigtes Baumwollsaatöl mit einem Gehalt von 9o % essentiellen Fettsäuren (LIPOFUNDIN, INFONUTROL) und Sojaöl (INTRALIPID). Im Gegensatz zu W r e t l i n d (6, 28), der Baumwollsaatöl bevorzugt, konnten wir keinen Unterschied in der Verträglichkeit und Verwertung zwischen beiden Emulsionsarten feststellen. Bei der günstigsten Infusionsgeschwindigkeit von 1 ml/Min. waren die Esterfettsäuren nach Verabfolgung der Handelspräparate LIPOFUNDIN und INTRALIPID nur geringgradig vermehrt (Tab. 1 und 4). Da hochungesättigte Fettsäuren schneller abtransportiert werden als gesättigte oder einfach ungesättigte, eignen sich für den Infu-

sionsgebrauch nur Emulsionen mit einem Gehalt von mindestens 4o - 45 % Linolsäure.

Bei der Auswahl der Emulgatoren, die zur Stabilisierung jeder Fettemulsion zugesetzt sind, ist darauf zu achten, daß möglichst nur körpervertraute Netzmittel zur Anwendung kommen. Als günstig haben sich hydrierte Sojabohnenphosphatide und Ei - Lezithin erwiesen, die vom Organismus abgebaut werden können und nebenreaktionslos vertragen werden. Anders verhält es sich mit den synthetischen Emulgatoren wie Pluronic F 68, Triton A 2o und Demal 14, die aufgrund ihrer chemischen Beschaffenheit nicht abgebaut werden können. Untersuchungen mit Pluronic F 68 haben ein unerwartet hohes Ansteigen von Nebenreaktionen ergeben, wenn dieser Stabilisator in 5,2 % iger Konzentration mit 1o - 15 % Baumwollsaatöl, 6,4 % Aethylalkohol und 5 % Dextroselösung appliziert wurde (31). Später ging man dazu über, Pluronic F 68 in o,3 % iger Konzentration als Co - Emulgator einer Emulsion aus 15 % Baumwollsaatöl mit 1,2 % hydrierten Sojabohnenphosphatiden in einer 5 % igen Sorbitlösung beizugeben (INFONUTROL) und somit die Häufigkeit und Ausmaße der Nebenreaktionen zu drosseln. Infusionslösungen mit synthetischen Zusätzen erscheinen nach den bisherigen Erfahrungen für den klinischen Gebrauch ungeeignet. Bei unseren Untersuchungen war nach Applikation von INFONUTROL bei der höchsten Dosierung ein

geringeres Ansteigen der Esterfettsäuren im Serum zu beobachten als nach intravenöser Zufuhr der beiden anderen Handelspräparate. Offenbar handelt es sich hierbei um eine Vergrößerung des Fettverteilungsraumes, wobei die Blut - Gewebsschranke durchbrochen wird und das Infusionsfett in extravasale Räume strömt (3o).

Auf das geringe Ansteigen der Gesamtesterfettsäuren im Serum nach Applikation der Versuchsemulsionen wurde bereits hingewiesen. Da die Dosierungsangaben für Versuchs - und Handelspräparat die gleichen waren, konnte als Ursache des verminderten Fettzuwachses im Serum ein beschleunigter Abtransport aus der Blutbahn angenommen werden. Dabei spielte es keine Rolle, ob eine 1o % ige Emulsion mit o,75 % Emulgator oder eine 2o % ige Lösung mit 1,5 % Emulgator verabfolgt wurde.

Frühere Untersuchungen von S c h ö n, Z e l l e r und W o l f (33) über das Verhalten der Esterfettsäuren im Serum nach intravenöser Zufuhr von Fettemulsionen ergaben, daß größere Emulgatorzusätze endogenes Fett mobilisieren und Hyperlipämien beachtlichen Ausmaßes verursachen. Eine zu schnelle Fettklärung, wie sie nach Applikation von Fettemulsionen mit niedrigen Emulgatorkonzentrationen zu beobachten war, stellt jedoch eine gute Verträglichkeit in Frage. Ebenso ist die Stabilität der Emulsionen bei längerer Lagerung nicht mehr gesichert. Im Tierver-

such zeigten sich nach Applikation der Versuchschargen starke Organverfettungen (33). Für den klinischen Anwendungsbereich ergibt sich daraus, daß Emulsionen mit niedrigem Emulgatorgehalt nicht infundiert werden sollen, um eine zu starke Fettüberladung der Organe zu vermeiden.

In den vorliegenden Untersuchungen konnten aufgrund der Esterfettsäureerhöhung im Serum 1o % ige Emulsionen mit 1,2 % (INTRALIPID) bzw. 1,5 % Emulgator (LIPOFUNDIN) ermittelt werden, die die beste Verträglichkeit zeigten.

Die klinische Bedeutung der intravenösen Ernährung mit Fett geht daraus hervor, daß gegenüber den herkömmlichen Infusionsarten wie Aminosäuregemischen und Traubenzuckerlösungen eine große Kalorienmenge in einer relativ kleinen Flüssigkeitsmenge - bis zu 2ooo Kalorien per Liter - verabreicht werden kann (7, 12, 34). Durch künstliche Ernährung mit Fettemulsionen wird ein Eiweißspareffekt beobachtet. Eine alleinige Verabfolgung von Proteinhydrolisaten vermochte eine postoperativ auftretende negative Stickstoffbilanz nicht zu verhindern. Mangels ausreichender Kalorienzufuhr wurde das Eiweiß zur Deckung des Energiebedarfes herangezogen (35, 36). Schon A r t z und W i l l i a m s (3) erkannten, daß Eiweißmangel verminderte Widerstandskraft nach Blutverlusten, gesteigertes Schockrisiko, Neigung zu

postoperativer Wunddehiszens, fettige Leberinfiltration und verringertes Plasmavolumen mit vermehrter Flüssigkeitsbildung im Interstitium zur Folge hat. Nach intravenöser Fettzufuhr war eine Reduktion der Stickstoffausscheidung zu beobachten.

Wenn auch ein günstiger Stickstoffspareffekt verzeichnet wurde, so hat man die isolierte Verabreichung von Fettemulsionen nicht für ideal gehalten. Man ist vielmehr dazu übergegangen, die therapeutische Anwendung von Infusionslösungen nach Gesichtspunkten auszurichten, wie sie bei der oralen Nahrungszufuhr berücksichtigt werden : eine gute Zusammenstellung der Grundnährstoffe Fett, Eiweiß und Kohlehydrate. Ernährungsstörungen, wie sie bei einseitiger Ernährung auftreten können, waren auf diese Weise auszuschließen. Ebenso war über die schnellere Bildung von Lipoproteiden - in dieser Form wandern die Fettpartikel in Organe und Gewebe - ein beschleunigter Abtransport aus der Blutbahn und damit eine Verkürzung der Postinfusionshyperlipämie als Ausdruck eines schnelleren Fettumsatzes zu erreichen. Bei der kompletten intravenösen Ernährung haben wir die gleichen Dosierungsangaben zu Grunde gelegt wie bei der isolierten Fettzufuhr.

Zur Vermeidung unerwünschter Nebenreaktionen empfiehlt es sich, mit Fettverwertungs - und Fettabtransportstörungen einhergehende Krankheitsbilder

von der intravenösen Ernährungstherapie mit Fettemulsionen auszuschließen.

Die Ergebnisse der vorgelegten Arbeit zeigen, daß Infusionen mit Fettemulsionen unter Einhalt der ermittelten Dosierungsangaben nebenreaktionslos vertragen werden. Im Gegensatz zu intravenös verabreichten Proteinhydrolisaten und Kohlehydratlösungen erfolgt bei Fettemulsionen keine Ausscheidung im Faeces oder Urin. In der Überdosierung besteht daher die Gefahr der infiltrativen Organverfettung.

Zusammenfassung

In den vorliegenden Untersuchungen konnte ermittelt werden, daß Fettemulsionen in der Langzeittherapie nebenreaktionslos vertragen werden, wenn man die intravenöse Zufuhr auf 6 - 9 g Fett/Stunde beschränkt.

1o % ige Fettemulsionen mit 1,2 % bzw. 1,5% Emulgator zeigten die beste Verträglichkeit. Dabei spielte es keine Rolle, ob Baumwollsaatöl oder Sojaöl verwandt wurde. Ein höherer Emulgatoranteil verursachte ausgeprägte Hyperlipämien, ein niedrigerer bedingte eine zu schnelle Fettklärung, verbunden mit der Gefahr der infiltrativen Organverfettung. Präparate mit synthetischen Zusätzen, die im Organismus nicht abgebaut werden und ein gehäuftes Auftreten von Nebenreaktionen zur Folge haben, sind für den klinischen Gebrauch ungeeignet. Es sollen daher nur körpervertraute Emulgatoren den Infusionslösungen beigegeben werden.

Nach gleichzeitiger intravenöser Zufuhr von Fettemulsionen, Aminosäure - und Kohlehydratlösungen resultierte ein besserer Fettumsatz als nach isolierter Infusion von Fett. Der kompletten parenteralen Ernährungstherapie ist daher der Vorzug zu geben. Krankheitsbilder, die mit Fettverwertungs - und Fettabtransportstörungen einhergehen, sind von der intravenösen Ernährungstherapie mit Fettemulsionen auszuschließen.

T a b e l l e n

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,o5	o,86	1,o3	o,98	1,o2	1,14	1,76	1,62	o,99
	1,14	1,19	1,23	1,18	1,34	1,43	1,47	1,34	1,47
	1,19	1,25	1,28	1,31	1,39	1,46	1,52	1,54	1,55
	1,21	1,24	1,31	1,43	1,44	1,45	1,45	1,52	1,52
	o,84	o,73	o,78	o,82	o,86	o,96	1,o1	1,13	1,13
	1,12	1,o8	1,11	1,11	1,12	1,19	1,22	1,23	1,37
	o,94	o,83	o,87	o,86	o,97	1,o1	1,o1	1,o2	1,o2
	1,15	1,16	1,12	1,13	1,19	1,11	1,14	1,17	1,12
	1,o6	1,o5	1,o6	1,14	1,o4	1,o8	1,o5	1,o9	1,o8
	o,93	o,82	o,88	o,87	o,98	1,o2	1,o4	1,o1	o,94
x =	1,o6	1,o2	1,o7	1,o8	1,13	1,18	1,27	1,-7	1,22

Tabelle 1 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mg %	0,89	1,13	1,28	1,32	1,41	1,37	1,45	1,62	1,52
	1,18	1,37	1,51	1,8o	1,8o	1,97	2,28	2,54	2,82
	1,o3	1,o3	1,o9	1,18	1,21	1,37	1,54	1,58	1,64
	1,64	1,82	1,9o	2,o1	2,o9	2,26	2,28	2,26	2,76
	1,26	1,47	1,76	1,75	1,92	1,99	2,62	2,72	2,49
	o,9[illegible]	o,94	o,97	o,94	o,98	o,98	o,98	1,o1	1,11
	1,57	1,6o	1,79	1,92	2,11	2,24	2,24	2,42	2,58
	o,[illegible]7	o,86	1,13	1,25	1,18	1,71	1,47	1,63	1,81
	1,79	1,13	1,54	1,62	1,7o	1,8o	1,89	2,o3	2,39
x =	1,14	1,3o	1,43	1,51	1,58	1,72	1,83	1,94	2,o7

[illegible] : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o . LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,1o	1,72	1,67	1,8o	2,59	3,79	4,32		
	1,7o	2,o5	2,32	2,59	2,9o	3,93	3,76		
	o,84	1,17	1,3o	1,56	1,59	2,16	2,78		
	1,1o	1,61	1,74	2,o5	2,35	3,oo	3,6o		
	o,98	1,19	1,51	1,74	1,91	2,15	2,51	2,58	3,52
	1,21	1,46	1,69	1,99	2,12	2,42	2,67	3,[illegible]	3,48
	1,o2	1,16	1,37	1,42	1,77	2,1o	2,69		
	1,63	1,81	1,86	1,94	2,o5	2,31	2,[illegible]		
	o,98	1,19	1,51	1,78	1,93	2,15	2,52	2,58	3,5[illegible]
	1,24	1,39	1,58	1,76	2,1o	3,27	4,29		
x =	1,18	1,48	1,66	1,86	2,13	2,73	3,15	2,[illegible]	[illegible]

Tabelle 3 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 3,75 ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,34	1,5o	1,64	1,67	1,7o	1,68	1,67	1,68	1,62
	1,31	1,33	1,33	1,42	1,51	1,67	1,66	1,59	1,66
	1,71	1,73	1,73	1,74	1,72	1,81	1,8o	1,83	1,7o
	o,93	1,o7	o,97	1,o2	1,o3	1,14	1,14	1,21	1,3o
	o,89	1,o1	1,o9	1,11	1,1o	1,16	1,1o	1,22	1,26
	1,14	1,35	1,18	1,26	1,33	1,32	1,34	1,37	1,44
	1,33	1,28	1,28	1,3o	1,36	1,48	1,55	1,47	1,53
	1,o1	1,1o	1,1o	1,42	1,19	1,32	1,41	1,35	1,47
	1,o2	1,o9	1,o3	1,14	1,17	1,27	1,42		
	1,48	1,46	1,46	1,51	1,49	1,6o	1,58	1,63	1,62
x =	1,23	1,29	1,28	1,36	1,36	1,43	1,47	1,48	1,51

Tabelle 4 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % INTRALIPID mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,52	1,36	1,62	1,74	1,94	2,11	2,71	3,oo	3,35
	1,27	1,34	1,51	1,38	1,54	1,95	2,o2	2,18	2,67
	1,14	1,21	1,49	1,39	1,81	1,92	1,98	2,68	2,74
	1,1o	1,6o	1,44	1,67	1,51	2,o5	2,5o	2,64	2,79
	1,46	1,61	1,68	1,73	1,88	2,13	1,96	2,o8	2,14
x =	1,3o	1,42	1,5o	1,63	1,74	2,o3	2,13	2,52	2,74

Tabelle 5 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % INTRALIPID mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,69	1,9o	2,54	2,63	3,3o	4,19	5,7o		
	1,39	1,88	2,52	3,o2	3,4o	4,13	5,oo		
	1,31	1,86	2,o3	2,97	3,46	4,4o	5,58		
	1,11	1,21	1,26	1,37	1,46	2,o2	2,42		
	1,59	1,93	2,46	3,21	4,24	4,44	5,16	5,39	
	1,23	1,18	1,68	1,87	2,22	2,59	3,12	3,92	4,52
	o,91	o,92	o,83	o,8o	o,87	2,2o	2,5o	3,6o	4,36
	1,59	2,24	2,56	3,21	3,85	4,44	5,16	5,21	5,39
	1,11	1,13	1,29	1,35	1,46	2,o2	2,21	2,29	2,42
	1,o4	1,o9	1,23	1,26	1,69	1,97	2,36	2,51	2,97
x =	1,3o	1,53	1,84	2,17	2,6o	3,24	3,o2	3,82	3,33

Tabelle 6 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % INTRALIPID mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 3,75 ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,23	1,25	1,35	1,33	1,46	1,41	1,52	1,73	1,61
	1,62	1,63	1,72	1,64	1,43	1,85	1,84	1,84	2,o4
	1,14	1,23	1,23	1,3o	1,3o	1,5o	1,53	1,53	1,65
	o,83	o,87	o,95	o,97	o,98	o,98	1,o5	1,o5	1,o9
	1,12	1,o8	1,17	1,1o	1,o4	1,18	1,21	1,21	1,24
	o,89	1,o1	1,o9	1,11	1,1o	1,16	1,1o	1,1o	1,26
x =	1,14	1,18	1,24	1,24	1,22	1,35	1,37	1,47	1,48

Tabelle 7 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 15 % INFONUTROL mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : o,75 ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,96	1,33	1,5o	1,94	2,18	2,4o	2,68	2,99	3,14
	1,59	1,61	1,69	1,92	1,85	1,89	2,2o	2,28	2,32
	o,93	1,22	1,42	1,62	1,64	1,75	1,78	1,96	2,1o
	1,37	1,54	2,oo	2,47	2,49	2,59	3,o7	3,5o	3,86
	1,21	1,27	1,27	1,28	1,6o	1,62	1,62	1,63	1,73
	1,27	1,43	1,41	1,56	1,59	1,54	1,89	1,93	2,o7
	1,15	1,29	1,37	1,46	1,53	1,68	2,o4	2,18	2,41
	2,34	2,36	2,39	2,41	2,47	2,48	2,6o	2,78	2,91
	o,73	o,86	o,95	1,o4	1,18	1,26	1,33	1,36	1,47
	1,18	1,18	1,3o	1,26	1,33	1,37	1,49	1,55	1,52
x =	1,27	1,41	1,53	1,7o	1,79	1,86	2,o7	2,22	2,35

Tabelle 8 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 15 % INFONUTROL mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,5 ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,84	2,o5	2,23	2,72	3,47	3,77	3,9o		
	1,4o	1,42	1,59	1,63	1,81	2,28	2,5o		
	1,16	1,78	2,12	2,73	2,92	3,14	3,32		
	1,36	1,54	1,82	2,1o	2,2o	2,56	2,56		
	1,35	1,6o	1,73	1,94	2,26	2,38	2,95		
	1,13	1,44	1,69	1,87	2,o7	2,42	3,58		
	1,97	2,13	2,27	2,41	2,5o	2,7o	3,5o		
	1,13	1,29	1,67	1,83	2,o2	2,41	2,65		
	o,97	1,15	1,57	1,87	1,94	2,48	2,56	3,5o	4,13
	1,49	1,7o	1,77	1,89	2,o4	2,14	2,4o	2,13	2,67
x =	1,38	1,61	1,85	2,1o	2,32	2,63	2,99	2,96	3,4o

Tabelle 9 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 15 % INFONUTROL mit 1,2 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,28	1,36	1,44	1,46	1,49	1,48	1,52	1,52	1,65
	1,34	1,42	1,43	1,64	1,76	1,97	1,98	1,99	2,37
	1,31	1,22	1,14	1,2o	1,14	1,34	1,32	1,36	1,39
	1,33	1,17	1,54	1,65	1,61	1,59	1,6o	1,58	1,7o
	1,29	1,34	1,38	1,51	1,71	2,o8	2,34	2,52	2,76
	1,28	1,31	1,38	1,58	1,7o	1,82	2,14	2,33	2,47
	1,24	1,22	1,32	1,57	1,57	1,61	1,76	1,77	1,83
	1,11	1,17	1,18	1,29	1,34	1,41	1,46	1,54	1,57
	1,4o	1,44	1,67	1,67	1,75	1,75	1,94	2,11	2,3o
	1,38	1,3o	1,29	1,29	1,31	1,4o	1,38	1,38	1,44
x =	1,3o	1,3o	1,38	1,49	1,54	1,65	1,74	1,81	1,95

Tabelle 1o : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,56	1,3o	1,41	1,77	1,89	2,45	2,71	3,o2	3,46
	o,79	1,43	1,54	1,62	1,7o	1,8o	1,89	2,o3	2,39
	1,38	1,39	1,47	1,47	1,61	1,92	2,18	2,13	2,2o
	1,48	1,46	1,48	1,51	1,71	1,87	1,87	1,94	2,33
	1,15	1,25	1,3o	1,37	1,37	1,43	1,76	1,84	1,94
	1,12	1,3o	1,48	1,65	1,62	2,o9	2,19	2,32	2,45
	1,47	1,62	1,76	2,o4	2,19	2,35	2,66	2,69	3,1o
	1,31	1,61	1,81	2,o3	2,19	2,76	2,89	3,o6	3,51
x =	1,25	1,42	1,53	1,68	1,78	2,o8	2,27	2,38	2,67

Tabelle 11 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 15 % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,o9	1,12	1,o7	1,oo	1,o7	1,25	1,25	1,27	1,27
	o,97	1,1o	1,25	1,o5	o,97	1,o1	1,o5	1,o5	1,1o
	o,96	o,94	o,91	o,95	o,99	1,o1	1,o3	1,o2	1,o9
	1,18	1,o4	1,o8	1,o8	1,18	1,15	1,2o	1,29	1,3o
	1,45	1,44	1,38	1,49	1,49	1,51	1,71	1,62	1,93
	1,3o	1,56	1,79	1,92	2,11	2,24	2,23	2,35	2,6o
	1,o3	1,o9	1,24	1,4o	1,48	1,67	1,83	1,84	1,86
	1,33	1,41	1,47	1,56	1,54	1,58	1,6o	1,58	1,63
	1,26	1,24	1,36	1,43	1,61	1,69	1,74	1,65	1,71
	1,24	1,49	1,44	1,6o	1,92	1,99	1,97	2,12	2,21
x =	1,18	1,24	1,3o	1,35	1,44	1,51	1,56	1,58	1,67

Tabelle 12 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,93	o,96	o,91	1,o1	1,12	1,32	1,21	1,21	1,41
	1,33	1,41	1,47	1,56	1,54	1,58	1,6o	1,58	1,63
	1,32	1,36	1,53	1,69	1,93	2,o5	2,13	2,34	2,52
	1,21	1,61	2,o7	2,4o	2,42	2,59	2,88	3,oo	3,35
	1,3o	1,56	1,79	1,92	2,11	2,24	2,23	2,35	2,6o
	o,95	1,17	1,4o	1,83	2,16	2,34	2,48	3,oo	3,19
	1,68	1,91	2,19	2,49	2,96	3,38	3,89	4,26	4,52
	1,o7	1,42	1,38	1,35	1,42	1,55	1,47	1,55	1,61
x =	1,22	1,42	1,6o	1,78	1,95	2,11	2,24	2,41	2,6o

Tabelle 13 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,83	o,89	1,o8	1,25	1,31	1,41	1,43	1,55	1,65
	o,91	1,14	1,49	2,19	1,74	1,84	2,14	2,5o	2,48
	o,91	o,96	1,o2	1,13	1,19	1,3o	1,44	1,49	1,61
	1,46	1,37	1,46	1,5o	1,55	1,71	1,79	1,82	1,84
	1,21	1,24	1,3o	1,46	1,47	1,87	1,82	1,9o	1,89
	1,19	1,42	1,44	1,65	1,7o	1,72	1,93	2,2o	2,34
	1,84	1,77	1,7o	1,7o	1,76	1,79	1,64	1,87	1,91
	1,48	1,65	1,7o	1,97	1,85	2,o5	2,12	1,96	2,1o
	1,47	1,48	1,62	1,71	1,72	1,8o	1,96	2,o4	2,o9
	1,36	1,47	1,59	1,57	1,61	1,62	1,65	1,68	1,7o
x =	1,27	1,34	1,44	1,61	1,59	1,71	1,79	1,9o	1,96

Tabelle 14 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit o,75 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,91	1,14	1,49	2,19	1,74	1,84	2,14	2,5o	2,48
	1,41	1,61	1,76	1,92	1,8o	2,o2	1,98	2,o5	2,34
	1,58	1,45	1,26	1,35	1,39	1,44	1,57	1,49	1,59
x =	1,3o	1,4o	1,5o	1,82	1,64	1,77	1,89	2,o1	2,11

Tabelle 15 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit o,75 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 3,75 ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,55	o,69	o,58	o,62	o,72	o,68	o,71	o,75	o,78
	1,o8	1,o8	1,17	1,29	1,38	1,4o	1,5o	1,62	1,69
	1,o7	o,96	1,13	1,12	1,21	1,4o	1,3o	1,59	1,4o
	1,28	1,25	1,24	1,29	1,28	1,38	1,45	1,4o	1,34
	o,9o	1,o1	1,14	1,46	1,55	2,24	2,4o	2,12	2,5o
	1,49	1,34	1,38	1,42	1,44	1,64	1,58	1,49	1,54
	1,47	1,53	1,47	1,52	1,55	1,54	1,52	1,67	1,64
	1,57	1,6o	1,79	1,92	2,11	2,24	2,24	2,42	2,58
	o,87	o,86	1,13	1,25	1,18	1,71	1,47	1,63	1,81
	o,99	1,o9	1,13	1,22	1,42	1,52	1,74	1,95	2,1o
x =	1,13	1,14	1,22	1,31	1,38	1,57	1,59	1,66	1,74

Tabelle 16 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,52	1,59	1,17	1,79	1,3o	2,54	2,42	2,5o	2,72
	1,1o	1,32	1,51	1,64	1,92	2,o8	2,62	3,1o	2,72
	1,4o	1,39	1,6o	1,8o	1,85	1,92	2,1o	2,3o	2,38
	1,31	1,31	1,52	1,73	1,92	2,25	2,53	2,78	2,91
	1,47	1,38	1,28	1,28	1,32	1,26	1,32	1,3o	1,31
	1,16	1,o2	o,99	o,96	1,oo	1,o5	1,o9	1,1o	1,o4
	1,22	1,58	1,67	1,87	1,94	2,o3	2,16	1,98	2,1o
x =	1,31	1,37	1,39	1,58	1,61	1,87	2,o3	2,15	2,17

Tabelle 17 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 3,75 ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,83	o,85	o,99	1,o4	1,19	1,29	1,37		1,56
	1,o3	1,12	1,17	1,17	1,16	1,19	1,29	1,31	1,28
x =	o,93	o,99	1,o8	1,1o	1,17	1,24	1,33	1,31	1,42

Tabelle 18 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min. und 1o % Aminosäuren, 5 % Aethylalkohol, 5 % Sorbit. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,87	o,87	1,o3	1,o4	1,44	1,24	1,35	1,3o	1,39
	1,8o	1,8o	2,o4	2,18	2,2o	2,66	2,92	3,31	3,69
	1,14	1,55	1,2o	1,31	1,49	1,73	1,91	2,o4	2,16
	o,98	1,11	1,12	1,27	1,29	1,55	1,63	1,67	1,64
	1,17	1,27	1,29	1,29	1,47	1,38	1,44	1,54	1,56
x =	1,19	1,32	1,33	1,42	1,58	1,71	1,85	1,97	2,o9

Tabelle 19 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit 1,5 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min. und 1o % Aminosäuren, 1o % Sorbit. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,26	1,24	1,36	1,43	1,61	1,69	1,74	1,65	1,71
	1,24	1,49	1,44	1,6o	1,92	1,99	1,97	2,12	2,21
	1,oo	o,94	1,13	1,24	1,26	1,19	1,16	1,19	1,38
x =	1,17	1,22	1,31	1,42	1,59	1,59	1,62	1,65	1,77

Tabelle 2o : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min. und 1o % Aminosäuren, 5 % Aethylalkohol, 5 % Sorbit. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,16	1,16	1,34	1,27	1,27	1,67	1,68	1,7o	1,78
	1,o6	1,o2	1,o5	1,o7	1,11		1,54	1,35	1,46
	1,79	1,81	1,88	1,98	2,21	2,26	2,27	2,6o	2,7o
x =	1,34	1,33	1,42	1,44	1,59	1,96	1,83	1,88	1,95

Tabelle 21 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 2o % LIPOFUNDIN mit o,8 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min. und 1o % Aminosäuren, 1o % Sorbit. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	1,21	1,24	1,3o	1,46	1,47	1,87	1,82	1,9o	1,89
	1,1o	1,27	1,16	1,28	1,3o	1,38	1,44	1,45	1,47
x =	1,15	1,25	1,23	1,37	1,38	1,62	1,63	1,67	1,63

Tabelle 22 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit o,75 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min. und 1o % Aminosäuren, 5 % Aethylalkohol, 5 % Sorbit. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

Minuten	0	15	3o	45	6o	9o	12o	15o	18o
mäq/1oo ml	o,79	o,99	1,o1	1,13	1,29	1,42	1,55	1,62	1,54
	1,31	1,22	1,46	1,63	1,72	1,91	2,16	2,44	2,38
x =	1,o5	1,1o	1,23	1,38	1,5o	1,66	1,85	2,o3	1,96

Tabelle 23 : Verhalten der Gesamtesterfettsäuren im Serum bei Zufuhr von 1o % LIPOFUNDIN mit o,4 % Emulgator. Infusionsgeschwindigkeit : 2,oo ml/Min. und 1o % Aminosäuren, 5 % Aethylalkohol, 5 % Sorbit. Infusionsgeschwindigkeit : 1,oo ml/Min.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1) Schott, E. :
Dtsch. Arch. f. Klin. Med. 112, 4o3 - 441, 1913

2) Cole, W.H. :
Journ. of the Americ. Ass. 1, 1o42, 1958

3) Artz, C.P., Williams, T.K. :
Metabolism 6, 682 - 69o, 1957

4) van Itallie, T.B., Waddell, W.R., Geyer, R.P., Stare, F.J. :
Arch. of Intern. Med. 89, 353 - 357, 1952

5) Holt, L.E., Tidwell, H.C., Mc Nair Scott, T.F. :
Journ. of Pediatrics 6, 151 - 16o, 1935

6) Wretlind, A. :
Anästhesist 6, 255 - 258, 1955 - 57

7) Dohrmann, R. :
Bulletin de la Société Intern. de Chir., Apr. 1961

8) Schettler, G., Schwartzkopff, W. :
Melsunger Mediz. - Pharmaz. Mitteilungen aus Medizin u. Praxis, Sonderdruck von Vorträgen d. Elektrolyt - Symposiums 16 - 2o, 1962

9) Jordan, P.H., Wilson, P., Stuart, J. :
Surg. Gynec. and Obstet. 1o2, 727 - 737, 1956

1o) Zöllner, N., Schumacher, H. :
Aus der Mediz. Poliklinik München Dez. 1962

11) Schön, H. :
Mels. Mediz. - Pharmaz. Mittlgn. aus Mediz. u. Prax., Sonderdr. v. Vortr. d. Elektrolyt - Symp. 3 - 7, 1962

12) Hammerl, H. :

Wiener Klin. Wschr., Sonderdruck aus 75, 216 - 217

13) Courten, W. :

Trans. Roy. Soc. London 27, 485, 171o

14) Schön, H., Zeller, W. :

Suppl. ad 4 " Nutritio et Dieta ", 1962

15) Hodder, E.M. :

Pract. 1o, 14, 1873

16) Nomura, T. :

Tohoku J. of Exper. Med. 12, 247, 1928

17) Nomura, T. :

Tohoku J. of Exper. Med. 13, 389 - 396, 1929

18) Yamakawa, S., Nomura, T. :

Jikken Jho 523, 533, 1928

19) Baba, T. :

Tohoku J. of Exper. Med. 17, 154, 274, 1931

2o) Baba, T. :

Tohoku J. of Exper. Med. 2o, 452, 1933

21) Valledor, S., Casas, I., Gomez del Rio, R.L. :

Vida nuera 23, 156, 1928

22) Edgren, B., Schubert, O., Wretlind, A. :

Wiener Klin. Wschr. 21, 13 - 23, 196o

23) Edgren, B. :

Acta Physiol. Scand. 48, 39o - 4o1, 196o

24) Kauste, O. :

Aus der Kinderklinik der Universität Helsinki

1958

25) Meng, H.C., Edgren, B. :
Americ. J. of Phys. 204, Apr. 1963

26) Edgren, B. :
Acta Pharmacol. et Toxicol. 16, 26o - 269, 196o

27) Schubert, O., Wretlind, A. :
Act. Chir. Scand. 1961

28) Wretlind, A. :
Pharmakol. Wirkung von Triglyceriden, Vortrag in Mainz 3o. März 1962

29) Henning, N., Schön, H., Fahsold, W. :
Dtsch. Med. Wschr. 18, Apr. 196o

3o) Schön, H., Zeller, W. :
Med. Welt 47, 2393 - 2398, 1963

31) Schön, H., Zeller, W. :
Dtsch. Med. Wschr. 2o, 1o61, 1962

32) Schön, H., Zeller, W., Krause, U. :
Pharmakotherapia 1, 311 - 325, 1963

33) Schön, H., Zeller, W., Wolf, F. :
Vortrag anläßlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft e. V., Fachgruppe "Klinische Biologie der Fette", 23. u. 24. Okt. 1963, Karlsruhe

34) Cohn, I., Singleton, W.S., Hartwig, Q.L., Atik, M. :
J. of the Americ. Medic. Ass. 83, 1963

35) Reissigl, H. :
Österr. Elektrolyt - Symposium 1962

36) Abbott, W.E., Krieger, H., Holden, W.D., Bradshaw, J., Levey, S. :
Metabolism 6, 691 - 7oo, 1957

37) Dohrmann, R., Pezold, F.A., Weller, H. :
Klin. Wschr. 37, 7o4, 1959

38) Schön, H., Zeller, W. :
Münchner Med. Wschr. 5o, 18, 1962

Herrn Professor Dr. med. N. Henning danke ich für die Überlassung des Themas.
Herrn Privatdozent Dr. med. H. Schön und Herrn Dr. med. V. Zeller danke ich für die bei der Durchführung der Arbeit erwiesene Hilfe.

L e b e n s l a u f

Am 3o. Juli 1938 wurde ich als Sohn des Dr. med. Josef Seidl und seiner Ehefrau Marie - Luise, geb. Plaß, zu Düsseldorf geboren. Ab Ostern 1946 besuchte ich die Volksschule, von der ich Ostern 1949 aufs Gymnasium überwechselte. Am 27. Februar 1959 bestand ich am Städtischen Neusprachlichen Gymnasium zu Düsseldorf - Gerresheim die Reifeprüfung.

Am 2. Mai 1959 nahm ich an der Universität Freiburg im Breisgau das Studium der Medizin auf. Nach 2 Semestern legte ich dort das Vorphysikum ab. Zum Sommersemester 196o wechselte ich zur Friedrich - Alexander - Universität nach Erlangen über. Nach bestandenem Physikum am 28. Februar 1962 verbrachte ich die folgenden 2 Semester an der Universität Innsbruck. Zum Sommersemester 1963 immatrikulierte ich mich wieder an der Universität Erlangen. Im Sommersemester 1965 legte ich dort das Medizinische Staatsexamen ab.

Seit 6. Oktober 1965 bin ich als Medizinalassistent am Kreiskrankenhaus Burgebrach bei Bamberg angestellt.

Buchdruck und Fotodruck: Ludwig Müller, Erlangen, Fahrstraße 5